

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-308630

(43) 公開日 平成5年(1993)11月19日

(51) Int. Cl. ⁵

H04N 7/137
11/04

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

Z

B 7337-5C

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平4-136003

(22) 出願日 平成4年(1992)4月28日

(71) 出願人 000004329

日本ビクター株式会社

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番
地

(72) 発明者 内藤 丈嗣

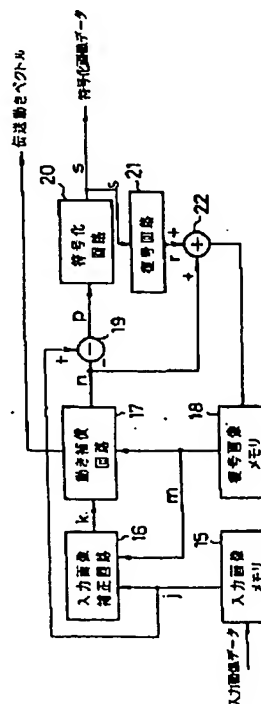
神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番
地 日本ビクター株式会社内

(54) 【発明の名称】 動きベクトル検出方法

(57) 【要約】

【目的】 フェード時においても、正確な動きベクトル検出を行うことにある。

【構成】 入力画像補正回路16において、入力画像メモリ15の入力画像データjと復号画像メモリ18の復号画像データmの輝度に基づいて、前記両データj、mの輝度比が同程度になるように入力画像データjを補正し、補正入力画像データkを得る。その後、動き補償回路17において、補正入力画像データkと復号画像データm(1フレーム間の画像データ)との変異を動きベクトルとして検出するようにする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 時間的に異なる二つの画像情報から動きベクトルを検出する動きベクトル検出方法において、前記二つの画像情報の輝度情報比に基づいて、前記二つの画像情報の輝度比を同比率に補正し、その後前記二つの画像情報から動きベクトルを検出することを特徴とする動きベクトル検出方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は動き補償フレーム間予測符号化装置等に採用して好適な動きベクトル検出方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の動き補償フレーム間予測符号化では、前フレーム画像に対する現フレーム画像の変位をベクトルとして検出し、そのベクトルを用いてフレーム間予測符号化を行う。その際のベクトル検出は、通常は、テレビ画面を多数のブロック（8*8や16*16程度のブロック）に分割し、そのブロック毎に検出する。そのため、符号化処理もブロック毎に行っていた。図2は従来の動きベクトル検出方法が採用されている動き補償フレーム間予測符号化装置の一例を示すブロック図である。

【0003】同図において、入力画像メモリ1には、1フレーム画像がL*M画素で構成される入力テレビジョン信号の現フレームの画像データが存在する。また、1フレームメモリである復号画像メモリ3には入力画像メモリ1の画像データに対して1フレーム前に画像データを符号、復号化したL*M画素の復号画像データが存在する。

【0004】動き補償回路2では、テレビ画面を多数のブロック（8*8や16*16程度のブロック）に分割し、その各ブロック毎に入力画像データaと復号画像データbとの間、すなわち1フレーム間の画像の変異を動きベクトルとして検出し、更に、この動きベクトルと復号画像データbとを用いて入力画像データaに近い画像データ（予測値）cを算出（合成）する。なお、検出された動きベクトルは復号のために伝送する。

【0005】そして、合成された画像データ（予測値）cは減算器4に供給され、ここで、合成画像データ（予測値）cから入力画像データaを減算することで差分データdを求める。この差分データdは、符号化回路5で符号化（量子化）され、差分符号gとして伝送あるいは記録される。

【0006】一方、符号化回路5で符号化された画像データcは、復号化回路6で復号され、加算器7に供給される。そして、加算器7では、復号されたデータfと合成画像データ（予測値）cとを加算することで、L*M画素の復号画像データbを生成し、これを1フレームメモリである復号画像メモリ3に供給し、そこに記憶す

る。

【0007】図3は上記図2の従来の動き補償フレーム間予測符号化装置によって符号化されたデータを復号するための復号回路の一例の構成を示すブロック図である。同図において、伝送あるいは記録された差分符号gは復号回路11で復号され、加算器12に供給される。復号画像メモリ13に存在している1フレーム前のL*M画素の復号データは、そのまま求めるデータとして出力される一方、動き補償回路14に供給される。この動き補償回路14では、伝送されてきた動きベクトルを用いて現フレームの画像データiを合成し、これと復号回路11の出力とを加算器12で加算することで、L+M画素の復号画像データhを生成し、これを1フレームメモリである復号画像メモリ13に供給し、そこに記憶する。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところが、既述したように従来の動き補償フレーム間予測符号化装置における動きベクトル検出方法では、例えば、一つのシーンが徐々に消えたりするフェードアウト、あるいは、その逆のフェードイン時には、現フレームの画像データ（入力画像メモリ1）と、1フレーム前の復号画像データ（復号画像メモリ3）の間に輝度差があるため、フレーム間の画像の変異から正確な動きベクトルの検出が困難になる。

【0009】そこで、本発明では、予め各フレーム間の画像情報の輝度差がなくなるように補正し、その後二画像情報から動きベクトル検出するようにして、フェード時においても正確な動きベクトルの検出を行えるようにすることを目的とするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は前記課題を達成するために以下の方法を提供するものである。即ち、時間的に異なる二つの画像情報から動きベクトルを検出する動きベクトル検出方法において、前記二つの画像情報の輝度情報比に基づいて、前記二つの画像情報の輝度比を同比率に補正し、その後前記二つの画像情報から動きベクトルを検出することを特徴とする動きベクトル検出方法。

【0011】

【実施例】本発明による動きベクトル検出方法の一実施例について以下に図面と共に説明する。図1は本発明の一実施例である動きベクトル検出方法を採用した動き補償フレーム間予測符号化装置の概略ブロック図である。同図において、入力画像メモリ15には、1フレーム画像がL*M画素で構成される入力テレビジョン信号の現フレームの画像データが存在する。

【0012】また、1フレームメモリである復号画像メモリ18には入力画像メモリ15の画像データに対して1フレーム前に画像データを符号、復号化したL*M画

素の復号画像データが存在する。

【0013】また、入力画像補正回路16では、入力画像メモリ15の入力画像データjと復号画像メモリ18の復号画像データmを比較して輝度比を検出し、この輝度比から得た所定の値Aを用いて入力画像データjを復号画像データmと輝度が同程度になるように補正を行い補正画像データkを生成しこれを動き補償回路3に送る。Aの算出方法の一例を式1、式2に示す。

【0014】動き補償回路3では、テレビ画面を多数のブロック(8*8や16*16程度のブロック)に分割し、その各ブロック毎に補正画像データkと復号画像データmとの間、すなわち1フレーム間の画像の変異を動きベクトルとして検出し、更に、この動きベクトルと復号画像データmとを用いて入力画像データjに近い画像データ(予測値)nを算出(合成)する。なお、検出された動きベクトルは復号のために伝送する。

【0015】そして、合成された画像データ(予測値)nは減算器19に供給され、ここで、合成画像データ(予測値)nから入力画像データjを減算することで差分データpを求める。この差分データpは、符号化回路20で符号化(量子化)され、差分符号sとして伝送あ

$$A = \frac{\sum \text{入力画像データ } j}{\sum \text{復号画像データ } m} \quad \text{----- (式1)}$$

【0019】

【数2】

$$A = \exp \left\{ \frac{\sum \log \left(\frac{\text{入力画像データ } j}{\text{復号画像データ } m} \right)}{L * M} \right\} \quad \text{---- (式2)}$$

【0020】

【発明の効果】本発明の動きベクトル検出方法によれば、時間的に異なる二つの画像情報から動きベクトルを検出する動きベクトル検出方法において、前記二つの画像情報の輝度情報比に基づいて、前記二つの画像情報の輝度比を同比率に補正し、その後に前記二つの画像情報から動きベクトルを検出する方法にしているので、フェード時においても正確な動きベクトルの検出が行えるものとなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例である動きベクトル検出方法を採用した動き補償フレーム間予測符号化装置の概略ブロック図である。

【図2】動き補償フレーム間予測符号化回路の概略ブロック図である。

【図3】従来技術による動きベクトル検出方法を採用した動き補償フレーム間予測復号化回路の概略ブロック図である。

るいは記録される。

【0016】一方、符号化回路20で符号化された画像データqは、復号化回路21で復号され、加算器22に供給される。そして、加算器22では、復号されたデータrと合成画像データ(予測値)mとを加算することで、L*M画素の復号画像データmを生成し、これを1フレームメモリである復号画像メモリ18に供給し、そこに記憶する。復号回路は、従来で示した図3の回路を用いることができる。

【0017】従って、本実施例の動きベクトル検出方法では、予め各フレーム間の画像情報の輝度差がなくなるように補正し、その後に両画像情報から動きベクトル検出するようにしているので、フェード時においても正確な動きベクトルの検出が行える。尚、本実施例の動きベクトル検出方法では、フレーム間の画像情報により動きベクトルを検出したが、これに限ることなく、フィールド間における画像情報によっても良く、また、連続する画像情報に限らず不連続な画像情報にも適用できるものである。

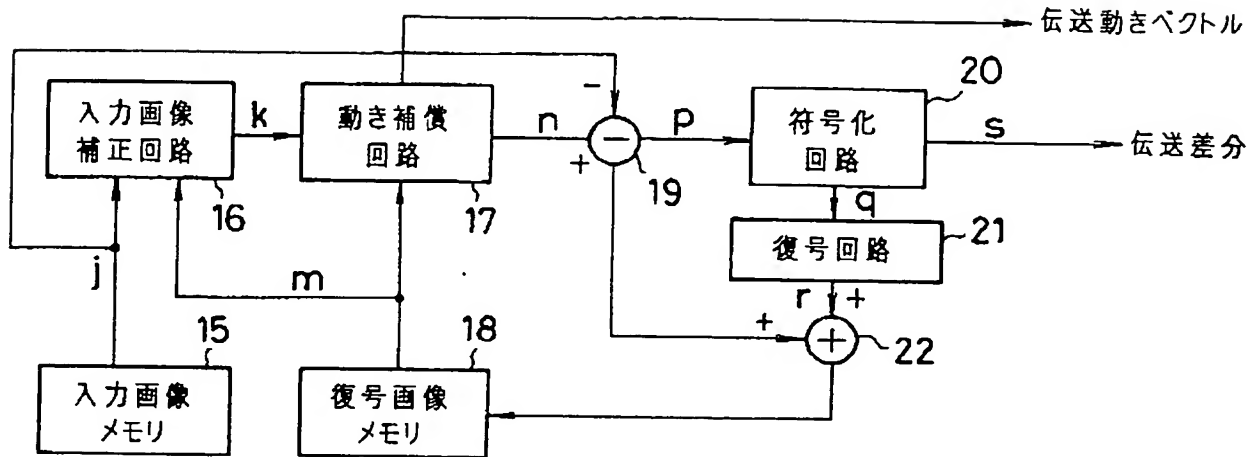
【0018】

【数1】

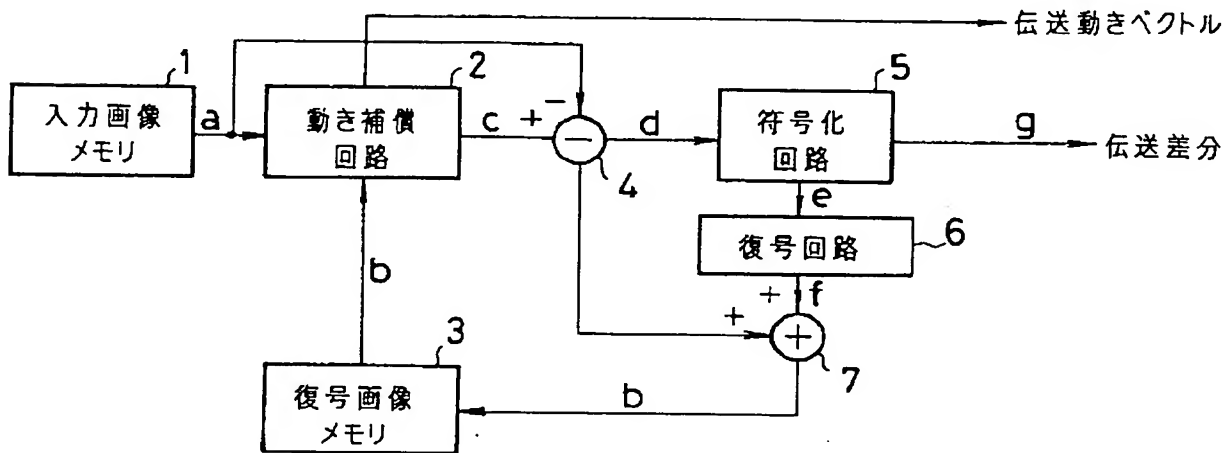
【符号の説明】

- 1, 15 入力画像メモリ
- 3, 13, 18 復号画像メモリ
- 16 入力画像補正回路
- 2, 14, 17 動き補償回路
- 4, 19 減算器
- 5, 20 符号化回路
- 6, 11, 21 復号回路
- 7, 12, 22 加算器
- a, j 入力画像データ
- c 補正画像データ
- b, h, m 復号画像データ
- c, i, n 予測画像
- d, p 差分画像データ
- d, q 符号化されたデータ
- f, r 復号されたデータ
- g, s 差分符号。

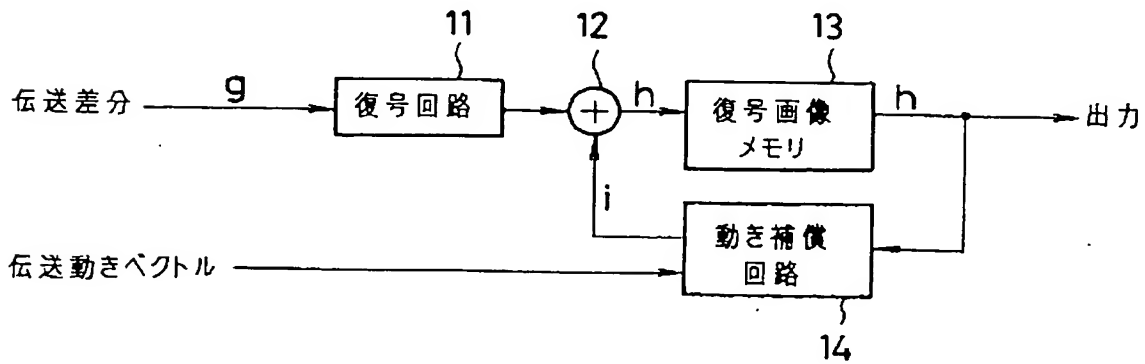
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【手続補正書】

【提出日】平成5年4月23日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】動きベクトル検出方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 時間的に異なる二つの画像データから動きベクトルを検出する動きベクトル検出方法において、前記二つの画像データの輝度に基づいて、前記二つの画像データの輝度比が同一になるように画像データを補正し、その後前記二つの画像データから動きベクトルを検出するようにしたことを特徴とする動きベクトル検出方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は動き補償フレーム間予測符号化装置等に採用して好適な動きベクトル検出方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の動き補償フレーム間予測符号化では、前フレーム画像に対する現フレーム画像の変位をベクトルとして検出し、そのベクトルを用いてフレーム間予測符号化を行う。その際のベクトル検出は、通常は、テレビ画面を多数のブロック（ 8×8 や 16×16 程度のブロック）に分割し、そのブロック毎に検出する。そのため、符号化処理もブロック毎に行っていた。

【0003】図2は従来の動きベクトル検出方法が採用されている動き補償フレーム間予測符号化装置の一例を示すブロック図である。同図において、入力画像メモリ1には、1フレーム画像が $L \times M$ 画素で構成される入力テレビジョン信号の現フレームの画像データが存在する。また、1フレームメモリである復号画像メモリ3には入力画像メモリ1の画像データに対して1フレーム前に画像データを符号・復号化した $L \times M$ 画素の復号画像データが存在する。

【0004】動き補償回路2では、テレビ画面を多数のブロック（ 8×8 や 16×16 程度のブロック）に分割し、その各ブロック毎に入力画像データaと復号画像データbとの間、すなわち1フレーム間の画像の変異を動きベクトルとして検出し、更に、この動きベクトルと復号画像データbとを用いて入力画像データaに近い動き補償予測画像データcを算出（合成）する。なお、検出された動きベクトルは復号のために伝送する。

【0005】そして、合成された動き補償予測画像データcは減算器4に供給され、ここで、入力画像データaから動き補償予測画像データcを減算することで動き補

償予測誤差データdを求める。この動き補償予測誤差データdは、符号化回路5で符号化（量子化）され、符号化画像データgとして伝送あるいは記録される。

【0006】また一方、前記符号化画像データgは、復号化回路6で復号され、加算器7に供給される。そして、加算器7では、復号されたデータfと動き補償予測画像データcとを加算することで、 $L \times M$ 画素の復号画像データbを生成し、これを1フレームメモリである復号画像メモリ3に供給し、そこに記憶する。

【0007】図3は上記図2の従来の動き補償フレーム間予測符号化装置によって符号化されたデータを復号するための復号回路の一例の構成を示すブロック図である。同図において、伝送あるいは記録された符号化画像データgは復号回路11で復号され、加算器12に供給される。復号画像メモリ13に存在している1フレーム前の $L \times M$ 画素の復号データは、そのまま求めるデータとして出力される一方、動き補償回路14に供給される。この動き補償回路14では、伝送されてきた動きベクトルを用いて動き補償予測画像データiを合成し、これと復号回路11の出力とを加算器12で加算することで、 $L \times M$ 画素の復号画像データhを生成し、これを1フレームメモリである復号画像メモリ13に供給し、そこに記憶する。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところが、既述したように従来の動き補償フレーム間予測符号化装置における動きベクトル検出方法では、例えば、一つのシーンが徐々に消えたりするフェードアウト、あるいは、その逆のフェードイン時には、現フレームの画像データ（入力画像メモリ1）と、1フレーム前の復号画像データ（復号画像メモリ3）の間に輝度差があるため、フレーム間の画像の変異から正確な動きベクトルの検出が困難になる。

【0009】そこで、本発明では、予め各フレーム間の画像情報の輝度差がなくなるように画像データを補正し、その後両画像情報から動きベクトル検出するようにして、フェード時においても正確な動きベクトルの検出を行えるようにすることを目的とするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は前期課題を達成するために以下の方法を提供するものである。即ち、時間的に異なる一つの画像データから動きベクトルを検出する動きベクトル検出方法において、前記二つの画像データの輝度に基づいて、前記二つの画像データの輝度比が同一になるように画像データを補正し、その後前記二つの画像データから動きベクトルを検出するようにしたことを特徴とする動きベクトル検出方法。

【0011】

【実施例】本発明による動きベクトル検出方法の一実施

例について以下に図面と共に説明する。図 1 は本発明の一実施例である動きベクトル検出方法を採用した動き補償フレーム間予測符号化装置の概略ブロック図である。同図において、入力画像メモリ 15 には、1 フレーム画像が $L \times M$ 画素で構成される入力テレビジョン信号の現フレームの現像データが存在する。

【0012】また、1 フレームメモリである復号画像メモリ 18 には入力画像メモリ 15 の画像データに対して 1 フレーム前に画像データを符号・復号化した $L \times M$ 画素の複合画像データが存在する。

【0013】また、入力画像補正回路 16 では、まず、入力画像メモリ 15 の入力画像データと復号画像メモリ

Σ 入力画像データ j

$$A = \frac{\Sigma \text{ 入力画像データ } j}{\Sigma \text{ 復号画像データ } m} \dots\dots\dots (式 1)$$

Σ 復号画像データ m

Σ は、例えば、全画面分

【0015】

【数 2】

$$A = \exp \left\{ \frac{\Sigma \ln \left(\frac{\text{入力画像データ } j}{\text{復号画像データ } m} \right)}{L \times M} \right\} \dots\dots\dots (式 2)$$

Σ は、例えば、全画面分

【0016】動き補償回路 17 では、テレビ画面を多数のブロック (8×8 や 16×16 程度のブロック) に分割し、その各ブロック毎に補正入力画像データ k と復号画像データ m との間、すなわち 1 フレーム間の画像の変異を動きベクトルとして検出し、更に、この動きベクトルと復号画像データ m とを用いて入力画像データ j に近い動き補償予測画像データ n を算出 (合成) する。なお、検出された動きベクトルは復号のために伝送する。

【0017】そして、合成された動き補償予測画像データ n は減算器 19 に供給され、ここで、入力画像データ j から動き補償予測画像データ n を減算することで動き補償予測誤差データ p を求める。この動き補償予測誤差データ p は、符号化回路 20 で符号化 (量子化) され、符号化画像データ s として伝送あるいは記録される。

【0018】また一方、前記符号化画像データ s は、復号化回路 21 で復号され、加算器 22 に供給される。そして、加算器 22 では、復号されたデータ r と合成画像データ (予測値) m とを加算することで、 $L \times M$ 画素の

18 の複合画像データの輝度比を検出する。輝度比とは、例えば、式 1 のように、全画面に対する画像データ 和の比の値、若しくは、式 2 のように、画像の同アドレスの画素データの比を用いて算出される値 (それぞれ A とする) である。この値 A がほぼ 1、つまり輝度が同程度となるように入力画像データを補正する。補正はすべての画素に対して $1/A$ の値を乗じることで行う。これによって補正入力データ k を生成し、動き補償回路 17 に印加される。

【0014】

【数 1】

復号画像データ m を生成し、これを 1 フレームメモリである復号画像メモリ 18 に供給し、そこに記憶する。復号回路は、従来例で示した図 3 の回路を用いることができる。

【0019】従って、本実施例の動きベクトル検出方法では、予め各フレーム間の画像情報の輝度差がなくなるように画像データを補正し、その後に両画像情報から動きベクトル検出するようにしているので、フェード時においても正確な動きベクトルの検出が行える。尚、本実施例の動きベクトル検出方法では、フレーム間の画像情報により動きベクトルを検出したが、これに限ることなく、フィールド間における画像情報によっても良く、また、連続する画像情報に限らず不連続な画像情報にも適用できるものである。

【0020】また、本実施例では、各フレームの画素データ比を基にして補正しているが、平均 DC 成分で得られる情報から DC 値を、平均 AC 成分のゲイン情報から AC 値を補正してもよい。また、本実施例では、入力画

像データの方を補正するようにしているが、動き補償予測画像データの方を補正するようにしてもよい。

【 0 0 2 1 】

【発明の効果】本発明の動きベクトル検出方法によれば、時間的に異なる二つの画像データから動きベクトルを検出する動きベクトル検出方法において、前記二つの画像データの輝度に基づいて、前記二つの画像データの輝度比が同一になるように画像データを補正し、その後前記二つの画像データから動きベクトルを検出するようにしているので、フェード時においても正確な動きベクトルの検出が行えるものとなる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例である動きベクトル検出方法を採用した動き補償フレーム間予測符号化装置の概略ブロック図である。

【図 2】動き補償フレーム間予測符号化回路の概略ブロック図である。

【図 3】従来技術による動きベクトル検出方法を採用した動き補償フレーム間予測復号化回路の概略ブロック図である。

【符号の説明】

- 1, 15 入力画像メモリ
- 2, 14, 17 動き補償回路
- 3, 13, 18 復号画像メモリ
- 4, 19 減算器
- 5, 20 符号化回路
- 6, 11, 21 復号回路
- 7, 12, 22 加算器
- 16 入力画像補正回路
- a, j 入力画像データ
- b, h, m 復号画像データ
- c, i, n 予測画像
- d, p 差分画像データ
- f, r 復号されたデータ
- g, s 符号化画像データ
- k 補正入力画像データ

【手続補正 2】

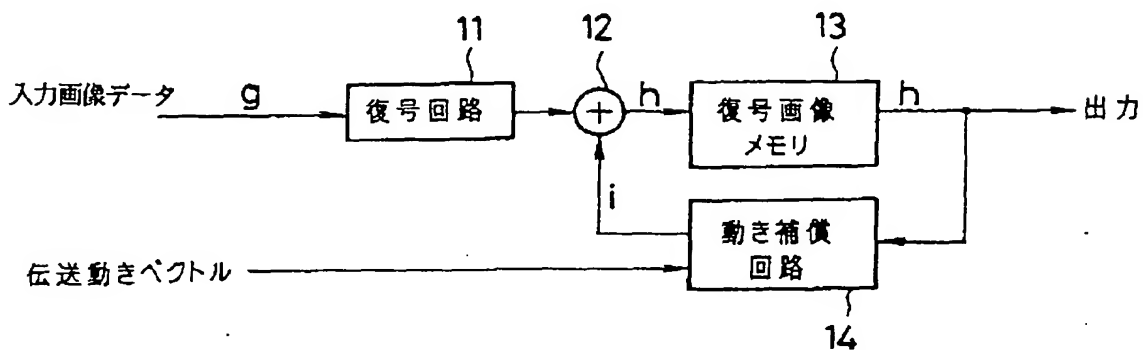
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】全図

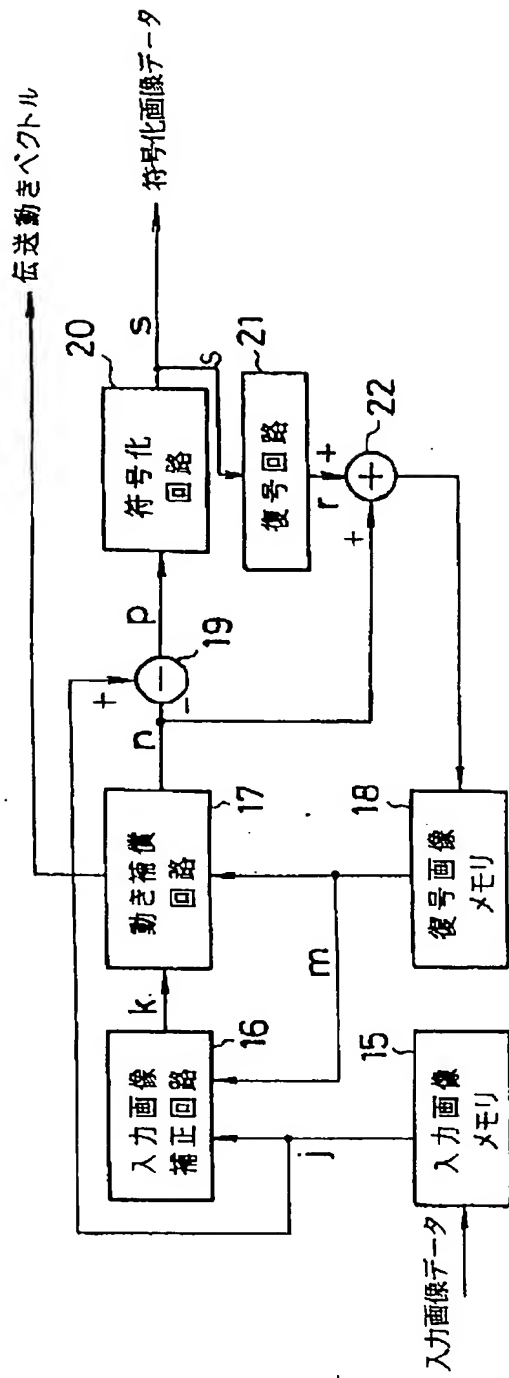
【補正方法】変更

【補正内容】

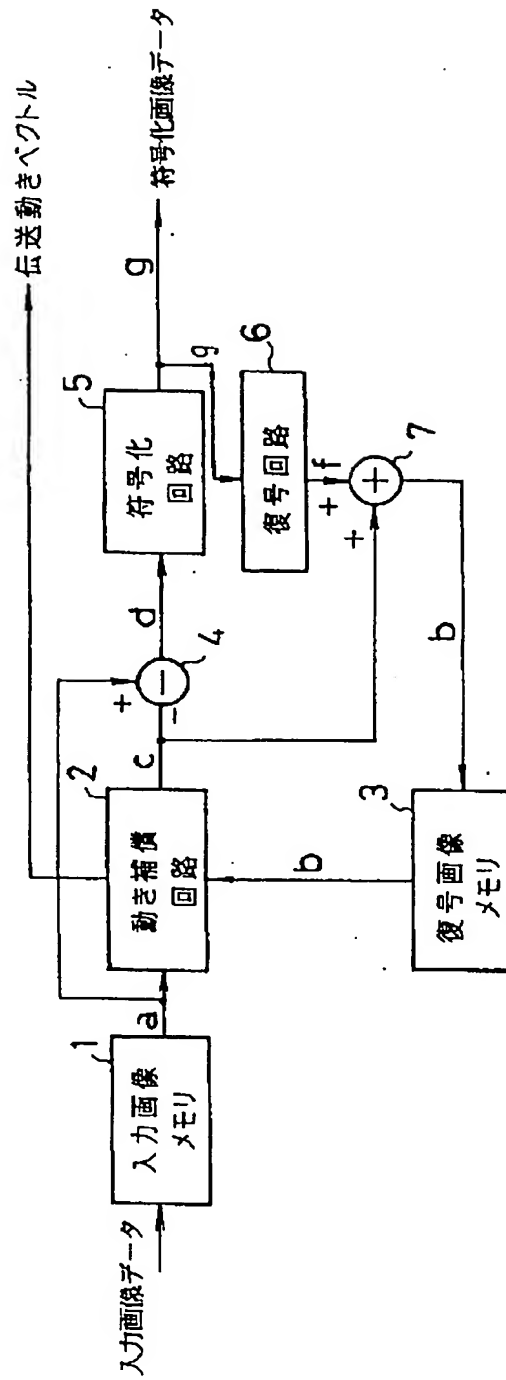
【図 3】



【図1】



【図2】



⑫ 公開特許公報(A) 平3-145392

⑤ Int. Cl.³H 04 N 7/137
11/04

識別記号

Z 6957-5C
A 7033-5C
B 7033-5C

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)6月20日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全6頁)

⑭ 発明の名称 動き補償フレーム間符号化・復号化方法とその符号化装置・復号化装置

⑯ 特 願 平1-283966

⑰ 出 願 平1(1989)10月31日

⑱ 発 明 者 望 月 孝 志 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内

⑲ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目7番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 本庄 伸介

明 細 書

1. 発明の名称

動き補償フレーム間符号化・復号化方法
とその符号化装置・復号化装置

2. 特許請求の範囲

(1) 符号化側では、前回の符号化時の局部復号化信号を画面内で移動させた時に現時点の入力画像信号からの差信号の交流成分絶対値和または交流成分電力が極小となる位置を検出し、当該移動量を動ベクトルとして記録し、また当該動ベクトルに応じて局部復号化信号を画面内で移動させた時の入力画像信号からの差信号の直流値を直流分補正值として記録し、局部復号化信号を前記動ベクトルに応じて画面内で移動させた後に前記直流分補正值を補正した信号をフレーム間予測信号とし、入力画像信号からフレーム間予測信号を減算して予測誤差信号を作り、該予測誤差信号を量子化し、量子化した予測誤差信号を逆量子化して逆

量子化信号を作り、該逆量子化信号と前記フレーム間予測信号を加算して現フレームの局部復号化信号を作り、

復号化側では、前記符号化側で量子化した予測誤差信号を逆量子化して復号化側の逆量子化信号を作り、前回の復号化時の復号化信号を符号化側で検出した動ベクトルに応じて画面内で移動させ、かつ符号化側で検出した直流分補正值を補正して復号化側のフレーム間予測信号を作り、復号化側のフレーム間予測信号と前記復号化側の逆量子化信号とを加算して現フレームの復号化信号を得ることを特徴とする動画像信号の動き補償フレーム間符号化・復号化方法。

(2) フレームメモリに記憶されている前回の符号化時の局部復号化信号を画面内で移動させた時に現時点の入力画像信号からの差信号の交流成分絶対値和または交流成分電力が極小となる位置を検出して、当該移動量を動ベクトルとして出力し、かつ当該動ベクトルに応じて局部復号化信号を画面内で移動させた時の入力画像信号からの差信号

の直流値を直流分補正值として出力する動ベクトル検出手段と、フレームメモリに記憶されている局部復号化信号を前記動ベクトル検出手段で検出された動ベクトルに応じて画面内で移動させた後、さらに該動ベクトル検出手段で検出された直流分補正值を補正してフレーム間予測信号を作るフレーム間予測手段と、入力画像信号から前記フレーム間予測信号を減算して予測誤差信号を得る減算器と、該予測誤差信号を量子化する量子化器と、該量子化器の出力信号を逆量子化する逆量子化器と、該逆量子化器の出力信号と前記フレーム間予測信号とを加算して現フレームの局部復号化信号を得る加算器と、該局部復号化信号を記憶するフレームメモリとからなることを特徴とする動画像信号の動き補償フレーム間符号化装置。

(3) 量子化された予測誤差信号を逆量子化する逆量子化器と、フレームメモリに記憶されている前回の復号化時の復号化信号を外部から入力される動ベクトルに応じて画面内で移動させた後、外部から入力される直流分補正值を補正してフレー

クに分割し、現フレーム上のブロックに対して、前符号化フレームとの差分の絶対値または電力が最も小さくなるブロック位置を見つけて、フレーム間予測信号としている。ブロックの位置の変更は、動ベクトル情報として受信側に伝送される。

なおピクチャー・コーディング・シンポジウム (Picture Coding Symposium) 1987, 3, 17 (文献4) においては、予測誤差信号の高域成分電力の低減を目的として、フレーム間差分信号の交流成分または高域成分の電力を最小とする動ベクトルの検出が提案されている。

(発明が解決しようとする課題)

文献1、2、3の従来の動き補償では、フレーム間差分の絶対値または電力が最小となるベクトルを検出しているから、物体の影やフリッカ等の照明条件の変化で生じた輝度変化に対しては、実際の移動量と一致しないベクトルが選択されることがあった。このような場合には、予測誤差信号電力がまだ大きく、そのためそれを伝送するための符号量も多くなることがあり、また動ベクト

ル間予測信号を作るフレーム間予測器と、前記逆量子化器の出力信号と前記フレーム間予測信号とを加算して現フレームの復号化信号を得る加算器と、該復号化信号を記憶するフレームメモリとからなることを特徴とする動画像信号の動き補償フレーム間復号化装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、動画像信号の動き補償フレーム間符号化方法とその符号化・復号化装置に関する。

(従来の技術)

従来の動き補償フレーム間符号化方式としては、電子情報通信学会技術研究報告通信方式 CS88-133 (文献1)、IEEEグローバル・テレコミュニケーションズ・コンファレンス1989年 (IEEE Global Telecommunications Conference 1989) 31.2 (文献2)、電子情報通信学会論文誌B Vol. J71-B No.8 pp.922-930 (文献3)等が知られている。これら従来の動き補償では、画面をブロッ

クが乱れているので動ベクトルの符号量も多くなることがあった。文献4の動き補償では、物体の影やフリッカ等の照明条件の変化で輝度変化が生じても、実際の移動量と一致するベクトルを選択することができるが、予測誤差信号に大きな直流成分が含まれるから、それを伝送するために符号量が多くなることがあった。

例えば、第3図(a)のような前符号化フレームの信号波形が、照明条件の変化と右方向へ長さmだけの移動により、現フレームでは第3図(b)のような信号波形になった場合には、現フレーム上の点Pを端点とするブロックと、移動前の前符号化フレーム上の点Qを端点とするブロックとの差分波形は第3図(e)のようになり、照明条件の変化分 $p-q$ がバイアスとなって、予測誤差信号電力が大きい。文献1、2、3の従来の動き補償では、前符号化フレーム上に点Rを端点とするブロックのように、現フレーム上の点Pを端点とするブロックとは因果関係はないが波形的には似た波形の部分があると、差分波形は第3図(d)

のようになり絶対値和または電力が小さいので、こちらの方が選択されてしまう。文献4の動き補償では、前符号化フレーム上の点Qを端点とするブロックを予測信号として選択するので、照明条件の変化分 $p-q$ をバイアスとする第3図(e)のような差分波形を符号化することになる。

本発明の目的は、このような照明条件の変化で生じた輝度変化に対しても少ない符号量で符号化できる符号化・復号化方法およびその符号化装置・復号化装置を提供することにある。

(課題を解決するための手段)

本発明の動き補償フレーム間符号化・復号化方法は、符号化側では、前回の符号化時の局部復号化信号を画面内で移動させた時に現時点の入力画像信号からの差信号の交流成分絶対値和または交流成分電力が極小となる位置を検出し、当該移動量を動ベクトルとして記録し、また当該動ベクトルに応じて局部復号化信号を画面内で移動させた時の入力画像信号からの差信号の直流値を直流分補正值として記録し、局部復号化信号を前記動ベ

クトルに応じて画面内で移動させた後に前記直流分補正值を補正した信号をフレーム間予測信号とし、入力画像信号からフレーム間予測信号を減算して予測誤差信号を作り、該予測誤差信号を量子化し、量子化した予測誤差信号を逆量子化して逆量子化信号を作り、該逆量子化信号と前記フレーム間予測信号を加算して現フレームの局部復号化信号を作り、復号化側では、前記符号化側で量子化した予測誤差信号を逆量子化して復号化側の逆量子化信号を作り、前回の復号化時の復号化信号を符号化側で検出した動ベクトルに応じて画面内で移動させ、かつ符号化側で検出した直流分補正值を補正して復号化側のフレーム間予測信号を作り、復号化側のフレーム間予測信号と前記復号化側の逆量子化信号とを加算して現フレームの復号化信号を得る構成である。

本発明の動き補償フレーム間符号化装置は、フレームメモリに記憶されている前回の符号化時の局部復号化信号を画面内で移動させた時に現時点の入力画像信号からの差信号の交流成分絶対値和

または交流成分電力が極小となる位置を検出して当該移動量を動ベクトルとして出力し、かつ当該動ベクトルに応じて局部復号化信号を画面内で移動させた時の入力画像信号からの差信号の直流値を直流分補正值として出力する動ベクトル検出手段と、フレームメモリに記憶されている局部復号化信号を前記動ベクトル検出手段で検出された動ベクトルに応じて画面内で移動させた後、さらに前記動ベクトル検出手段で検出された直流分補正值を補正してフレーム間予測信号を作るフレーム間予測手段と、入力画像信号から前記フレーム間予測信号を減算して予測誤差信号を得る減算器と、該予測誤差信号を量子化する量子化器と、該量子化器の出力信号を逆量子化する逆量子化器と、該逆量子化器の出力信号と前記フレーム間予測信号とを加算して現フレームの局部復号化信号を得る加算器と、該局部復号化信号を記憶するフレームメモリとを備える。

本発明の動き補償フレーム間復号化装置は、量子化された予測誤差信号を逆量子化する逆量子化

器と、フレームメモリに記憶されている前回の復号化時の復号化信号を外部から入力される動ベクトルに応じて画面内で移動させた後、外部から入力される直流分補正值を補正してフレーム間予測信号を作るフレーム間予測器と、前記逆量子化器の出力信号とフレーム間予測信号とを加算して現フレームの復号化信号を得る加算器と、該復号化信号を記憶するフレームメモリとを備える。

(作用)

本発明の動き補償では、位置の移動に加えて直流分の補正を施してフレーム間予測を行う。直流分を除いたフレーム間差分の絶対値和または電力が最も小さくなる動ベクトルを求めれば、照明条件の変化で生じた輝度変化は直流変化分として除去されるので、照明条件の変化で生じた輝度変化に影響されずに、本来の動きに応じた動ベクトルを検出でき、さらに直流変化分を補正して予測信号を作っているので予測誤差信号電力を小さくできる。例えば第3図の場合では、現フレーム上の点Pを端点とするブロックに対して、その元の波

形である前符号化フレーム上の点Qを端点とするブロックを選択すれば、直流分を除いた差分波形は第3図(c)のようになり、第3図(d)の従来の動き補償による差分波形より電力が小さい。(実施例)

第1図は、本発明の符号化装置・復号化装置の実施例を示す図であり、第1図(a)は符号化側、第1図(b)は復号化側を示している。

第1図(a)で、動ベクトル検出器150は、フレームメモリ140に記憶されている前回の符号化時の局部復号化信号を画面内で移動させた時に、端子100より入力される現フレームの入力画像信号からの差信号の交流成分絶対値和または交流成分電力が極小となる位置を検出し、検出された動ベクトルを端子153に、またその動ベクトルの時の入力画像信号と局部復号化信号との差信号の直流値を直流分補正值として端子154に出力する。可変遅延器151は、フレームメモリ140に記憶されている局部復号化信号を、動ベクトル検出器150で検出された動ベクトルに

応じて位置補正し、さらに直流分補正器152は、動ベクトル検出器150で検出された直流分補正值を補正してフレーム間予測信号を作成する。減算器110は、端子100より入力される現フレームの入力画像信号から、直流分加算器152より出力されるフレーム間予測信号を減算する。量子化器120は、減算器110の出力信号を量子化し、符号化画像信号として端子160に出力する。逆量子化器121は、量子化器120の出力信号を逆量子化し、加算器130は、逆量子化器121の出力信号と、直流分補正器152より出力されるフレーム間予測信号を加算し、現フレームの局部復号化信号を作成する。フレームメモリ140は、加算器130で得られた局部復号化信号を記憶する。

第1図(b)で、逆量子化器210は、端子200より入力される符号化画像信号を逆量子化する。可変遅延器241は、フレームメモリ230に記憶されている前回の復号化時の復号化信号を、端子244より入力される動ベクトルに

応じて位置補正し、さらに直流分補正器242は、端子243より入力される直流分補正值を補正してフレーム間予測信号を作成する。加算器220は、逆量子化器210の出力信号と直流分補正器242の出力信号を加算して現フレーム信号を復号化し、端子250に出力する。フレームメモリ230は、加算器220で得られた現フレームの復号化信号を記憶する。

動ベクトル検出器150では、動ベクトルを検出するに際して、各試行ベクトルに対して予測誤差信号から直流分を削除した後、絶対値和か電力を比較して値が極小となる試行ベクトルを動ベクトルとして選択すればよく、この試行ベクトルに対する予測誤差信号の直流値が直流分補正值である。

第2図は、動ベクトル検出器150の実施例を示す図である。図において、現フレームの入力画像信号は端子301より入力され、メモリ310に1ブロック分記憶される。また前符号化フレームの局部復号化信号は端子302より入力され、

試行ベクトルによる位置の移動に対処できるだけの量がメモリ320に記憶される。メモリ370は、試行ベクトルのメモリで、試行ベクトルに応じて、メモリ320に記憶されている前フレーム信号は、位置をずらして読み出される。減算器330は、メモリ310より読み出された現フレーム信号から、メモリ320より読み出された前フレーム信号を減算する。減算器330の出力信号は、直流分除去回路340で直流分が除去された後、積算器350で絶対値和または電力が計算される。最小値検出回路360は、積算器350で計算された積算値の内、最小の値となる試行ベクトルを検出する。セレクタ380は、最小値検出回路360で検出された積算値最小試行ベクトルの番号に応じて、試行ベクトルメモリ370より積算値最少試行ベクトルを読み出して、動ベクトルとして端子304に出力し、また積算値最小試行ベクトルの時に直流分除去回路340で除去された直流値を、直流分補正值として端子303に出力する。

文献2の方式に本発明を適用する場合には、量子化器120の前に直交変換器を、逆量子化器121と210の後に逆直交変換器を挿入すればよい。

(発明の効果)

本発明の動き補償と文献1、2、3の従来方法とを比較すると、照明条件の変化で生じた輝度変化に対しては、予測誤差信号は本発明では第3図(c)となり、従来の方法では同図(d)のようになり、本発明の方が予測誤差信号電力が小さく、少ない符号量で符号化できる。また動ベクトルも、照明条件の変化で生じた輝度変化に影響されずに検出できるので、本来の動きに合った、乱れの少ない動ベクトルを検出でき、動ベクトルを符号化する時に、ベクトルの乱れにより余計な符号量を生じることがない。本発明では、直流分補正值を伝送しなければならないが、ブロックあたり一つの値であるので、符号量の増加は少なく、予測誤差信号の符号量の減少が大きいので、全体として符号量を少なくできる。

また本発明と文献4の動き補償とを比較すると照明条件の変化による輝度変化に拘らず同じ動ベクトルを検出したとしても、予測誤差信号は本発明では第3図(c)となり、従来の方法では同図(e)のようになり、文献4の動き補償では直流分を含んだ予測誤差信号を符号化しなければならない。文献4では予測誤差信号の符号化方法については言及がないが、文献1、2、3の何れかの符号化方法を用いるとすると、何れの方法でも動き補償のブロックをさらにいくつかのサブブロックに分割して予測誤差信号を符号化しているので、予測誤差信号に直流分が含まれている場合には、サブブロックの数だけ直流分が符号化されることになる。これに対して、本発明では直流分補正值を動き補償のブロックあたり一つだけ送るから符号量が少ない。

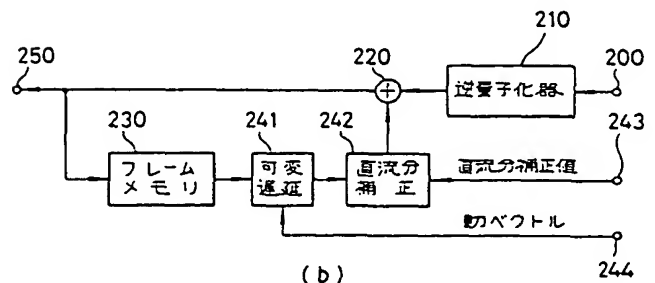
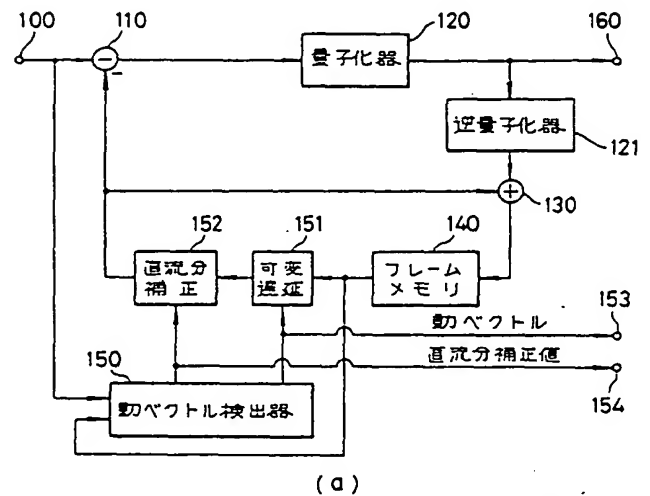
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の装置を示すブロック図、第2図は動ベクトル検出器の一具体例を示

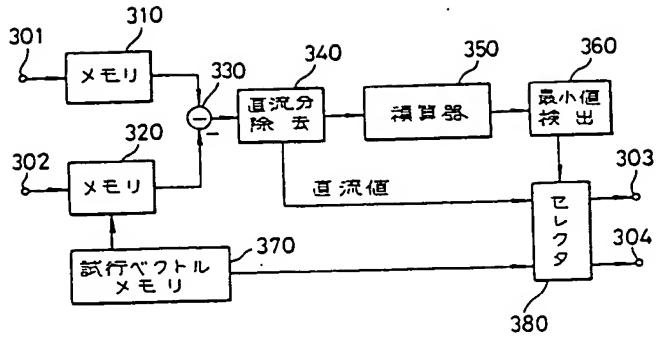
すブロック図、第3図は本発明の原理を示す図である。

図において、100は画像入力端子、110は減算器、120は量子化器、121は逆量子化器、130は加算器、140はフレームメモリ、150動ベクトル検出器、151は可変遅延器、152は直流分補正器、153は動ベクトル情報出力端子、154は直流分補正情報出力端子、160は符号化画像出力端子、200は符号化画像入力端子、210は逆量子化器、220は加算器、230はフレームメモリ、241は可変遅延器、242は直流分補正器、243は直流分補正情報入力端子、244は動ベクトル情報入力端子である。

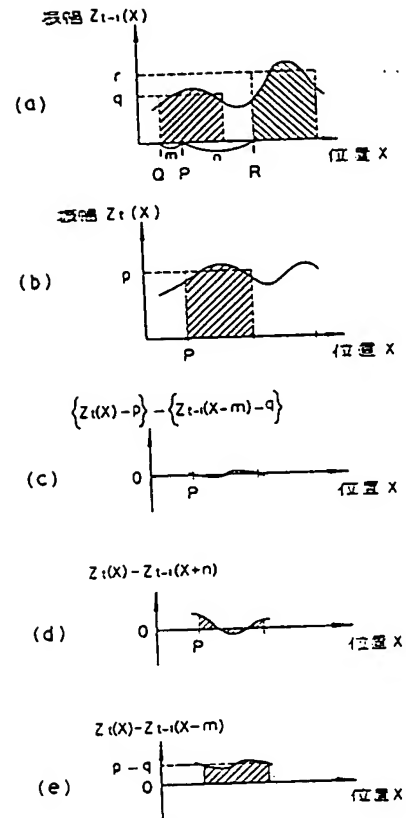
代理人 弁理士 本庄伸介



第1図



第 2 図



第 3 図

ケンスが異なることに注意が必要です。

開始コードの後に、GOPの中の画面順を表すテンポラル・リファレンス(10ビット)、ピクチャ・タイプ(3ビット)、符号器が復号器の仮想入力バッファの蓄積量を90kHzクロックの時間で示すVBV delay(16ビット)、動きベクトルが整数単位であるか否かのフラグ、動きベクトルのフレーム間隔(f-code)が続きます。その他、シーケンスやGOPヘッダと同様に、拡張ビットやユーザー・データを付加することができます(図6-13、図6-14、表6-5、表6-9参照)。

[5] スライス層

スライスは、開始コードをもつ一連のデータ列の中の最小単位で、任意の長さの(16画素幅の)マクロブロック(MB)の帯であり、ピクチャをまたがることはできません。最初と最後のMBは、スキップできないことになっており、1個のMBだけで構成されるスライスの場合は、そのMBはスキップできません。スライス間のオーバーラップや、ギャップは許されません。スライスの垂直位置は、スライス開始コード自体に含まれ、スライスの先頭MBの水平位置は、MB層のMBAを使って表わされます。

スライスの垂直位置を含んだ開始コードの後、量子化スケール値(5ビット)に続いて、付加情報(Extra Information)を付加することができます。スライス先頭では、イントラDC予測値を128に、MV(動きベクトル)の予測値をゼロ・ベクトルにリセットします(図6-13、図6-14、表6-5参照)。

[6] マクロブロック(MB)層

任意個のマクロブロック・スタッフィング(符号発生量が少ない時、挿入するダミー・コード)、マクロブロック・エスケープのあと、MBAがつき、MBタイプが続きます。また、MBタイプの値によって、量子化スケール値(5ビット)、必要数の動きベクトル値、イントラ以外のMBではCBP、およびCBPで指示される個数のブロック層が続きます。イントラMBではCBPがなく、六つのブロック層が続きます。

(1) マクロブロック・アドレス(MBA)

H.261と同様に、次節のMBタイプに入らないMB(Skipped MB、スキップト・マクロブロック)で情報をなにも必要としないMBをスキップするためのVLC(Variable Length Code:可変長符号)が用意されています(表6-10)。MBAのVLCは、H.261とほとんど同じで、マクロブロック・エスケープという符号語(33のMBAIを意味し、この任意回の繰り返しを許すことで、33以上の長さのスキップに使えるもの)を拡張しています。

MBAでスキップされるMBタイプ(スキップト・マクロブロックのタイプ)は、Pピクチャでは、ノンMC(単純フレーム間予測)で、符号化不要(Not Coded、DCT係数のコードをもたない)MBタイプ、Bピクチャでは、一つ前のMBと、予測方向(順、逆、内挿)と動きベクトルが同じの符号化不要のMBです。Iピクチャでは、スキップされるMBはありません。

(2) マクロブロック・タイプ (MBType)

MB にタイプを用意して処理方法の分類を示す VLC が I、P、B ピクチャに分かれてつくられてい

表 6-10 MBAI の VLC

MBA の VLC	インクリメント値
1	1
011	2
010	3
0011	4
0010	5
0001 1	6
0001 0	7
0000 111	8
0000 110	9
0000 1011	10
0000 1010	11
0000 1001	12
0000 1000	13
0000 0111	14
0000 0110	15
0000 0101 11	16
0000 0101 10	17
0000 0101 01	18
0000 0101 00	19
0000 0100 11	20
0000 0100 10	21
0000 0100 011	22
0000 0100 010	23
0000 0100 001	24
0000 0100 000	25
0000 0011 111	26
0000 0011 110	27
0000 0011 101	28
0000 0011 100	29
0000 0011 011	30
0000 0011 010	31
0000 0011 001	32
0000 0011 000	33
0000 0001 111	macroblock stuffing
0000 0001 000	macroblock escape

表 6-11 MB タイプの VLC

(a) I ピクチャの MB タイプ

MB タイプ の VLC	MB QUANT	MB 順方向予測	MB 逆方向予測	MB パターン	MB イントラ
1	0	0	0	0	1
01	1	0	0	0	1

(b) P ピクチャの MB タイプ

MB タイプ の VLC	MB QUANT	MB 順方向予測	MB 逆方向予測	MB パターン	MB イントラ
1	0	1	0	1	0
01	0	0	0	1	0
001	0	1	0	0	0
00011	0	0	0	0	1
00010	1	1	0	1	0
00001	1	0	0	1	0
000001	1	0	0	0	1

(c) B ピクチャの MB タイプ

MB タイプ の VLC	MB QUANT	MB 順方向予測	MB 逆方向予測	MB パターン	MB イントラ
10	0	1	1	0	0
11	0	1	1	1	0
010	0	0	1	0	0
011	0	0	1	1	0
0010	0	1	0	0	0
0011	0	1	0	1	0
00011	0	0	0	0	1
00010	1	1	1	1	0
000011	1	1	0	1	0
000010	1	0	1	1	0
000001	1	0	0	0	1

(d) D ピクチャ (DC イントラ) の MB タイプ

MB タイプ の VLC	MB QUANT	MB 順方向予測	MB 逆方向予測	MB パターン	MB イントラ
1	0	0	0	0	1

MBAI : Macroblock Address Increment, マクロブロック・アドレス
・インクリメント

VLC : Variable Length Codes, 可変長符号

MB : Macroblock, マクロブロック

MBA : Macroblock Address, マクロブロック・アドレス

●本書の内容に関するご質問は、小社インターオペラビリティ編集部まで、封書（返信用切手同封のこと）にてお願い致します。

電話によるお問い合わせには、応じられません。

なお、本書の範囲を越える質問に関しては、お答えできない場合もあります。

●落丁・乱丁本は、送料当社負担にてお取り替え致します。

お手数ですが、小社営業部までご返送ください。

ポイント図解式 最新MPEG教科書

1994年8月1日 初版発行

1995年12月21日 第1版第5刷

監修 ふじわら ひろし
藤原 洋

編者 マルチメディア通信研究会

発行人 宮崎 秀規

編集人 三橋 昭和

発行所 株式会社アスキー

〒151-24 東京都渋谷区代々木4-33-10

振替 00140-7-161144

大代表 (03)5351-8111

出版営業部 (03)5351-8194 (ダイヤルイン)

インターオペラビリティ編集部 (03)5351-8121 (ダイヤルイン)

©1994 Hiroshi Fujiwara

本書は著作権法上の保護を受けています。本書の一部あるいは全部について（ソフトウェア及びプログラムを含む）、株式会社アスキーから文書による許諾を得ずに、いかなる方法においても無断で複写、複製することは禁じられています。

制作 株式会社 オービット

印刷 株式会社 オービット

ISBN4-7561-0247-6

Printed in Japan

●11855